

(11)特許出願公開番号

特開2003-36799

(P2003-36799A)

(43)公開日 平成15年2月7日(2003.2.7)

(51) Int.Cl.7

識別記号

F I

テーマト(参考)

H01J 29/07

H01J 29/07

A 5C031

 \mathbf{Z}

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-222093(P2001-222093)

(22)出願日 平成13年7月23日(2001.7.23)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 多賀 浩紀

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立

製作所ディスプレイグループ内

(74) 代理人 100093506

井理士 小野寺 洋二

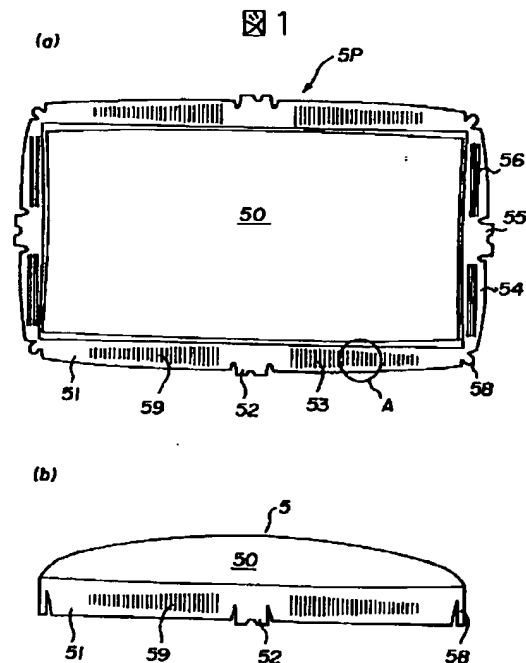
Fターム(参考) 50031 EE04 EH06 EH08

(54) 【発明の名称】 カラー陰極線管

(57) 【要約】

【課題】 シャドウマスクの主面の変形を回避する応力緩和パターンを1段エッチングで形成する。

【解決手段】 シャドウマスクのスカート部51に形成する応力緩和パターン59を当該シャドウマスクの主面50の電子ビーム通過孔と同様の開口として1段エッチング処理で電子ビーム通過孔と同時に応力緩和パターン59を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】内面に蛍光膜を形成した略矩形形状のパネル部、電子銃を収容するネック部及びこのネック部と前記パネル部を接続するファンネル部を有する真空外周器と、

前記蛍光膜に対面しかつ複数の電子ビーム通過孔が形成された主面の長辺および短辺の周縁から前記ネック部方向に屈曲して棒状に成形されたスカート部及びこのスカート部から前記主面に対し離れる方向に突出した舌片部を有する略矩形形状の色選択電極と、前記色選択電極のスカート部を溶接して保持するマスクフレームを備えたカラー陰極線管であって、前記色選択電極の少なくとも前記長辺側の前記スカート部に前記主面の電子ビーム通過孔と平面形状が同様の応力吸収パターンを有することを特徴とするカラー陰極線管。

【請求項2】前記応力吸収パターンが前記主面の電子ビーム通過孔と同様の貫通孔であることを特徴とする請求項1に記載のカラー陰極線管。

【請求項3】前記応力吸収パターンが前記スカート部の幅方向に複数の貫通孔を配列した複数の貫通孔群からなり、かつ前記貫通孔群が前記スカート部の長手方向に所定の間隔をもって配置されていることを特徴とする請求項2に記載のカラー陰極線管。

【請求項4】前記応力吸収パターンが前記主面の電子ビーム通過孔と同様の貫通孔と非貫通孔の交互配置であることを特徴とする請求項1に記載のカラー陰極線管。

【請求項5】前記応力吸収パターンが前記舌片部の形成領域を避けて形成されていることを特徴とする請求項1～4の何れかに記載のカラー陰極線管。

【請求項6】前記応力吸収パターンの前記スカート部の幅方向の貫通孔もしくは非貫通孔の数が前記スカート部の長手方向両端に向けて減少していることを特徴とする請求項1～5の何れかに記載のカラー陰極線管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー陰極線管に係り、特に、一段エッチングで電子ビーム通過孔を高精細に形成可能とすると共にマスクスカート部の強度を十分に低減させてシャドウマスク等の色選択電極の変形を防止したカラー陰極線管に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー陰極線管、例えばカラーテレビ、OA機器端末用カラーディスプレイモニター等に用いられるシャドウマスク形カラー陰極線管は、内面にドット状或いはストライプ状の多数の蛍光体膜を塗布したスクリーンを持つ略矩形形状のパネル部と、電子銃を収容する略筒状のネック部と、このネック部と前記パネル部とを接続する略漏斗状のファンネル部とで真空外周器を形成している。この真空外周器内で前記蛍光膜に近接対向さ

せて多数の電子ビーム通過孔を有する色選択電極（以下、シャドウマスクと称する）がマスクフレームに固定された構成で配置されている。

【0003】このシャドウマスクは、その構成材料として主にアルミキルド鋼が用いられているが、カラー陰極線管の高精細化に伴い、板厚の薄い母材をプレス成形したシャドウマスクが使われている。この薄肉のシャドウマスクを採用したカラー陰極線管では、その動作中にシャドウマスクの一部が熱変形して電子ビームスポットが蛍光面上で所定の位置からずれるというマスクドリングと称する現象が発生し易い。この対策としてシャドウマスク懸架機構の改良と共に、前記構成材料として熱膨張率、物理的硬度を考慮してアンバー材も用いられている。

【0004】この様なシャドウマスクは、エッチングによって所定の位置に前記多数の電子ビーム通過孔を設けた原板を、所定形状に打ち抜き、その後プレス整形して略球面状をなす主面と、この主面の周囲に連なり、かつ主面に対して略90度に屈曲されたスカート部とを有する形状に整形し、これを前記マスクフレームに溶接固定してシャドウマスク組立体としてパネル部の内壁に懸架している。

【0005】図14はシャドウマスクとマスクフレームとを固定したシャドウマスク組立体の説明図であり、(a)は側面図、(b)は平面図、(c)はシャドウマスクとマスクフレームの固定位置を示す要部断面図、

(d)はシャドウマスク組立体のコーナー部の斜視図である。シャドウマスク5はスカート部51、舌片部52及びコーナーノッチ58をマスクフレーム6の内側に挿入し、前記舌片部52及びコーナーノッチ58とマスクフレーム6とを×印で示す位置で溶接される。この構成例では、スプリング7はマスクフレーム6の各辺に溶接固定されている。

【0006】上記整形されたシャドウマスクは、前記スカート部をマスクフレームに溶接する際に、当該スカート部を内側に押してマスクフレームの内壁に挿入するが、このとき、スカート部の強度が主面よりも大きいと所謂スプリングバックが生じてスカート部に外側方向、すなわち管軸から離れる方向にそりが発生する。このような状態で前記スカート部を前記マスクフレームに固定すると、シャドウマスクの前記主面の一部に前記スカート部のそりに起因する変形が生じる。

【0007】この変形を防止するため従来から種々の対策が成されている。すなわち、先ず、特開昭49-112566号公報によれば、シャドウマスクの前記主面の周辺部を局部的に薄くすることで対策する技術が開示されている。また、特開昭63-271849号公報には、シャドウマスクのスカート部の長さをパネル外径サイズに対し特定の値とすると共に、スカート部から管軸と略平行に前記主面から離れる方向に突出する舌片を設

けて、この舌片とマスクフレームとを固着して対策する技術が開示されている。

【0008】特開平1-169847号公報には、シャドウマスクのコーナー部のスカート部に多数の略円形の孔を設けて対策する技術が開示されている。さらにまた、特開平9-35657号公報には、シャドウマスクのスカート部に複数の応力吸収孔を設けて対策する技術が開示されている。そしてさらに、前記主面の端部からスカート部にかけて非貫通孔、溝を設けて薄肉化して対策する技術も種々の公報に開示されている。

【0009】また、シャドウマスクの熱膨張に伴うランディングミスを防止するため前記特開昭63-271849号公報に開示されたスカート部から管軸と略平行に前記主面から離れる方向に突出する舌片を設けて、この舌片とマスクフレームとを固着する技術については、例えば実開昭48-5657号公報、特開昭49-73970号公報、特開平2-72545号公報、更には、特開平4-22048号公報等に開示されている。

【0010】図15はプレス成形前とプレス成形後のシャドウマスクの典型的な従来例の説明図であり、(a)はプレス成形前のシャドウマスク母材の平面図、(b)はプレス成形した状態のシャドウマスクの側面図を示す。シャドウマスク母材5Pは電子ビーム通過孔を形成した主面50の周囲にスカート部51および54を有している。スカート部51はシャドウマスク5の長辺側、スカート部54はシャドウマスク5の短辺側である。スカート部51とスカート部52の各中央部外縁に突出して舌片部52、55を有し、スカート部51とスカート部52の端部はコーナーノッチ58が形成されている。

【0011】スカート部51、54には主面50に有する電子ビーム通過孔に比較して大きな楕円開口56、57が形成されている。この楕円開口56、57は当該スカート部51、54の強度を弱める応力吸収パターンを構成する。楕円開口56、57は舌片部52、55から遠ざかるに従って小さくなっている。この楕円開口56、57により、スカート部51、54の強度が弱められ、マスクフレームに固定した際のシャドウマスク5の変形が抑制される。なお、応力吸収パターンは図示の楕円穴に限らず、円形穴、スリット状とすることもできる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前述の各公報に開示されたスプリングバックを軽減する技術は、この種技術を用いない構造に比べて一応の効果は期待できる。然し、前記主面の端部からスカート部を薄肉化したり、スカート部のみに貫通孔を設けた従来技術ではスプリングバック軽減には限度があってまだ不十分であり、更に前記主面の曲率半径が大きいものではその効果が発揮でき難い。

【0013】また、特開昭63-271849号公報に

開示されたスカート部から管軸と略平行に前記主面から離れる方向に突出する舌片を設け、この舌片とマスクフレームとを固着する技術については、スカート部のスプリングバック軽減が困難であることと、マスクフレームと固着した舌片がカラー陰極線管の製造工程中の加熱工程等で変位して前記主面の変形を引き起こすという別の問題があり、このことは前述したような舌片を有する各公報に開示された技術に於いても同様であり、更なる対策が求められている。

10 【0014】シャドウマスクに上記した大径の応力緩和パターンは、内外径が異なる電子ビーム通過孔をシャドウマスク母材の両面から同時にエッチングを施す1段エッチングでは形成が難しい。その理由の詳細は後述するが、大径の開口を1段エッチングする場合、エッチングで生成した開口部の破片が電子ビーム通過孔を詰まらせてしまう。そのため、このような大径の開口をエッチングで形成する場合は2段エッチングを行う必要があった。2段エッチング処理は片面のエッチング処理毎に他方の面側に耐エッチング膜を形成する必要があるため、工程数が多くなり、製造コストを押し上げる結果となる。これを解消することが課題の一つとなっていた。

【0015】本発明の目的は、シャドウマスクの主面の変形を回避する応力緩和パターンを1段エッチングで形成できる構造としたカラー陰極線管を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、シャドウマスクのスカート部に形成する応力緩和パターンを当該シャドウマスクの主面の電子ビーム通過孔と同様の開口として1段エッチング処理で電子ビーム通過孔と同時に応力緩和パターンを形成可能とした。本発明の代表的な構成を記述すれば次の通りである。

【0017】内面に蛍光膜を形成した略矩形状のパネル部、電子銃を収容するネック部及びこのネック部と前記パネル部を接続するファンネル部を有する真空外周器と、前記蛍光膜に対面しかつ複数の電子ビーム通過孔が形成された主面の長辺および短辺の周縁から前記ネック部方向に屈曲して棒状に成形されたスカート部及びこのスカート部から前記主面に対し離れる方向に突出した舌片部を有する略矩形状の色選択電極と、前記色選択電極のスカート部を溶接して保持するマスクフレームを備えたカラー陰極線管であって、前記色選択電極の少なくとも前記長辺側の前記スカート部に前記主面の電子ビーム通過孔と平面形状が同様の応力吸収パターンを有することを特徴とする。

【0018】前記応力吸収パターンは、貫通孔、あるいは非貫通孔の何れか、あるいはその組合せとすることができる。また、前記応力吸収パターンが前記スカート部の幅方向に複数の貫通孔を配列した複数の貫通孔群と

し、かつ前記貫通孔群を前記スカート部の長手方向に所定の間隔をもって配置することができる。さらに、前記応力吸収パターンが前記主面の電子ビーム通過孔と同様の貫通孔と非貫通孔の交互配置としてもよい。

【0019】前記応力吸収パターンは前記舌片部の形成領域を避けて形成することにより、溶接時のシャドウマスクの変形が回避される。また、前記応力吸収パターンの前記スカート部の幅方向の貫通孔もしくは非貫通孔の数が前記スカート部の長手方向両端に向けて減少させることで、スプリングバックによる主面の変形量に合わせ、より安定した性能のシャドウマスク構体を得ることができる。

【0020】なお、本発明は上記の構成および後述する実施例の構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく種々の変形が可能であることは言うまでもない。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の第1実施例を説明するシャドウマスクのアプレス成形前とアプレス成形後のシャドウマスクの説明図であり、(a)はアプレス成形前のシャドウマスク母材の平面図、(b)はアプレス成形した状態のシャドウマスクの側面図を示す。シャドウマスク母材5Pは電子ビーム通過孔を形成した主面50の周囲にスカート部51および54を有している。スカート部51はシャドウマスク5の長辺側、スカート部54はシャドウマスク5の短辺側である。スカート部51とスカート部52の各中央部外縁に突出して舌片部52、55を有し、スカート部51とスカート部52の端部はコーナーノッチ58が形成されている。

【0022】長辺側のスカート部51には主面50に有する電子ビーム通過孔と同様の応力緩和パターン59が形成されている。この応力緩和パターン59はスカート部51の幅方向に配列した複数の開孔列を当該スカート部51の長手方向に多数列に配列して形成される。そして、舌片部52からコーナー方向に遠ざかるに従ってその幅方向の開孔数が漸減している。本実施例では、舌片部52には応力緩和パターン59を有していない。

【0023】この応力緩和パターン59により、スカート部51の強度が緩和され、マスクフレームに固定した際のシャドウマスク5の変形が抑制される。なお、この応力吸収パターン59は主面の電子ビーム通過孔と同時に1段エッチングで形成される。したがって、応力吸収パターン59は電子ビーム通過孔が円形である場合は同様の円形、スリット形である場合は同様のスリット形とするのが望ましいが、これに限らない。

【0024】本実施例では、シャドウマスクの短辺側のスカート部54には、当該スカート部54の長手方向に平行な複数のスリット56を形成してある。このスリッ

ト56は舌片部52には有しないものとして図示したが、この舌片部52にも少数のスリットを設けてもよい。本実施例により、シャドウマスクの主面の変形を回避する応力緩和パターンを1段エッチングで形成できるシャドウマスクを備えたカラー陰極線管を得ることができる。

【0025】本発明の第2実施例は、図示しないが、シャドウマスクの短辺側のスカート部54にも長辺側スカート部に設けたものと同様の応力緩和パターンを形成したものである。他の構成は第1実施例と同様である。本実施例により、シャドウマスクの主面の変形を回避する応力緩和パターンを1段エッチングで形成できるシャドウマスクを備えたカラー陰極線管を得ることができる。

【0026】図2～図6は本発明の各実施例における応力緩和パターンの様々な具体例を説明図する図1のA部の拡大図である。なお、シャドウマスクの短辺側のスカート部にも同様の応力緩和パターンを設ける場合も、図2～図6で説明した何れかを採用できる。

【0027】図2に示した応力緩和パターンの第1具体例は、シャドウマスクの主面に形成された電子ビーム通過孔と同形の平面形状を有する貫通孔53Aの群と非貫通孔53Bの群をスカート部51の長手方向に交互に形成したものである。各群は幅方向に配置した複数（ここでは、6列）の貫通孔53Aと複数（ここでは、5列）の非貫通孔53Bで構成される。なお、非貫通孔53Bは「孔」と表現しているが、所謂ハーフエッチであり、以下の具体例でも同様である。各群の列数、間隔はシャドウマスクのサイズ、板厚等のパラメータで最適値に決定される。

【0028】図3に示した応力緩和パターンの第2具体例は、シャドウマスクの主面に形成された電子ビーム通過孔と同形の平面形状を有する貫通孔53Aと非貫通孔53Bをスカート部51の長手方向に1列毎に交互に形成したものである。各列の貫通孔数および非貫通孔数およびそれらの間隔はシャドウマスクのサイズ、板厚等のパラメータで最適値に決定される。

【0029】図4に示した応力緩和パターンの第3具体例は、シャドウマスクの主面に形成された電子ビーム通過孔と同形の平面形状を有する貫通孔53Aをスカート部51の長手方向に形成したものである。各列の貫通孔数および間隔はシャドウマスクのサイズ、板厚等のパラメータで最適値に決定される。

【0030】図5に示した応力緩和パターンの第4具体例は、シャドウマスクの主面に形成された電子ビーム通過孔と同形の平面形状を有する貫通孔53Aの群をスカート部51の長手方向に間隔を空けて形成したものである。貫通孔53Aの群は幅方向に配置した複数（ここでは、5列）からなる。各貫通孔の列数、および群の間隔はシャドウマスクのサイズ、板厚等のパラメータで最適値に決定される。

【0031】図6に示した応力緩和パターンの第5具体例は、シャドウマスクの主面に形成された電子ビーム通過孔と同形の平面形状を有する貫通孔53Aをスカート部51の長手方向に形成したものである。上記した各具体例では、隣接する貫通孔（あるいは非貫通孔）は千鳥状に配列されたが、この具体例では、スカート部51の幅方向と長手方向に方形に配列されている。各貫通孔の列数および間隔はシャドウマスクのサイズ、板厚等のパラメータで最適値に決定される。

【0032】なお、図2および図3の非貫通孔53Bを1段エッチングで形成するためには、応力緩和パターンを形成するスカート部の一方の面に当該非貫通孔53Bの形成部分の裏面にエッチングレジストを残すことで実現できる。本発明の上記各具体例以外に、貫通孔53Aあるいは非貫通孔53Bの配列を適宜変更して設けることもできる。また、短辺側のスカート部にも同様の応力緩和パターンを設ける第2実施例についても同様である。

【0033】次に、シャドウマスクに電子ビーム通過孔や応力緩和パターンを形成するエッチング処理を前記した1段エッチングと2段エッチングについて説明する。ここでは、シャドウマスクの主面に設ける電子ビーム通過孔を例として説明する。応力緩和パターンについては、シャドウマスクの原板にエッチングレジストを塗布する露光マスクを図1のシャドウマスク母材のスカート部をカバーする大きさとし、そのスカート部にシャドウマスクの主面の中央領域と同様のエッチングレジストをパターンニングする。なお、このとき、主面の周辺領域と同様のエッチングレジストパターンとしてもよいことは言うまでもない。

【0034】図7は1段エッチング処理で電子ビーム通過孔を形成する工程の説明図である。また、図8は1段エッチング処理で形成した電子ビーム通過孔の平面形状の模式図である。図7の(A)はシャドウマスクの主面の中央部分の電子ビーム通過孔の形成工程、同(B)は周辺部分の電子ビーム通過孔の形成工程を示す。シャドウマスクの原板に1段エッチング処理で電子ビーム通過孔を形成する場合、シャドウマスクの原板5P（シャドウマスク母材となるので同一参照符号を付した）の両面のそれぞれにエッチングレジスト50RS、50RLを塗布する。このエッチングレジスト50RS、50RLに各露光マスクを介して露光し、現像して蛍光膜側に対面する大径のレジスト孔と電子銃側に対面する小径のレジスト孔をパターンニングする（図7のA-1、B-1）。

【0035】これをエッチング薬液に接触させて小径のレジスト孔と大径のレジスト孔で露出されたシャドウマスク原板にエッチングを施す（図7のA-2→A-3→A-4、B-2→B-3→B-4）。エッチング処理を完了した時点（図7のA-4、B-4）で小径部50S

Hと大径部50LHが形成される。その後、エッチングレジスト50RS、50RLを除去することで図8に示した電子ビーム通過孔が得られる。

【0036】図8の(a-1)はシャドウマスクの主面の中央部に形成された円形の電子ビーム通過孔、(a-2)はシャドウマスクの主面の周辺部に形成された円形の電子ビーム通過孔を蛍光膜側から見た平面図で、小径部50SHが所謂寄り目形状となっている。また、(b-1)はシャドウマスクの主面の中央部に形成されたスロット状の電子ビーム通過孔、(b-2)はシャドウマスクの主面の周辺部に形成されたスロット状の電子ビーム通過孔を蛍光膜側から見た平面図である。

【0037】図9は2段エッチング処理で電子ビーム通過孔を形成する工程の説明図である。また、図10は2段エッチング処理で形成した電子ビーム通過孔の平面形状の模式図である。図9の(A)はシャドウマスクの主面の中央部分の電子ビーム通過孔の形成工程、同(B)は周辺部分の電子ビーム通過孔の形成工程を示す。シャドウマスクの原板に2段エッチング処理で電子ビーム通過孔を形成する場合、シャドウマスクの原板5P（シャドウマスク母材となるので同一参照符号を付した）の両面のそれぞれにエッチングレジスト50RS、50RLを塗布する。

【0038】このエッチングレジスト50RS、50RLを各露光マスクを介して露光し、現像して電子銃側に対面する小径のレジスト孔と蛍光膜側に対面する大径のレジスト孔をパターンニングする（図7のA-1、B-1と同様）。次いで、小径のレジスト孔と大径のレジスト孔の一方、ここでは大径のレジスト孔を覆って耐エッチングレジスト50RALを塗布する（図9のA-10、B-10）。

【0039】これをエッチング薬液に接触させて小径のレジスト孔で露出されたシャドウマスク原板5Pに電子ビーム通過孔の小径部50SHを形成する（図9のA-11、B-11）。次に、大径のレジスト孔を覆っていた耐エッチングレジスト50RALを除去し、小径部50SHの内部まで耐エッチングレジスト50RASを塗布し、これをエッチング薬液に接触させて大径のレジスト孔で露出されたシャドウマスク原板5Pに電子ビーム通過孔の大径部50LHを形成する（図9のA-12、B-12）。

【0040】エッチング処理を完了した時点でエッチングレジスト50RL、50RSおよび耐エッチングレジスト50RASを除去して図10に示した電子ビーム通過孔が得られる。図10の(a-1)はシャドウマスクの主面の中央部に形成された円形の電子ビーム通過孔、(a-2)はシャドウマスクの主面の周辺部に形成された円形の電子ビーム通過孔を蛍光膜側から見た平面図である。2段エッチングでは、(a-2)に矢印で示したように、周辺部に形成された円形の電子ビーム通過孔の

小径部50SHは大径部50LHのエッチング処理に伴って、特に内壁の傾斜がきつい部分では傾斜が緩やかな部分よりもエッチングの進行が遅く、その結果、開孔形状が変形される傾向がある。

【0041】また、(b-1)はシャドウマスクの主面の中央部に形成されたスロット状の電子ビーム通過孔、(b-2)はシャドウマスクの主面の周辺部に形成されたスロット状の電子ビーム通過孔を蛍光膜側から見た平面図である。この形状の電子ビーム通過孔も同様に、2段エッチングでは、(b-2)に矢印で示したように、周辺部に形成されたスロット状の電子ビーム通過孔の小径部50SHは大径部50LHのエッチング処理に伴って、特に内壁の傾斜がきつい部分では傾斜が緩やかな部分よりもエッチングの進行が遅く、その結果、開孔形状が変形される傾向がある。

【0042】次に、1段エッチングと2段エッチングの得失を、円形の電子ビーム通過孔とスロット状の電子ビーム通過孔の両者について難易度をテーマとして説明する。図11はシャドウマスク原板に円形の電子ビーム通過孔をエッチングにより形成する場合の板厚に対する電子ビーム通過孔のエッチング難易度の説明図である。図中、Aの領域は1段エッチングで形成可能な範囲、Bの領域は1段エッチングと2段エッチングが共に可能な範囲、Cの領域は2段エッチングで形成可能な領域、Dは2段エッチングでの形成が可能ではあるが、形成された電子ビーム通過孔の孔欠陥、寸法の偏りがある程度許容される場合の範囲を示す。領域Cと領域Dの境界上のP点は2段エッチングで正確な電子ビーム通過孔を形成できる最小孔径を示す。

【0043】電子ビーム通過孔の形成における難易度は、孔径(大径部と小径部の境界における孔径)以外に、蛍光膜側の開口径に関係する。シャドウマスク原板の板厚が0.15mm(図11では150 μ mで示す)を越えると、電子ビーム通過孔の間隔が小さいものでは、蛍光膜側の孔径(大径部)を大きくとることができない。そして、図10の(a-2)で説明したような小径部を大径部の中心からオフセットさせた寄り目をあまり大きくすることができない。このように、マスク原板の板厚が大きいものでは、2段エッチングでの電子ビーム通過孔の形成は困難である。しかし、不可能ではない。孔形状の真円度を確保する上では、上記オフセット量は最大で15~20 μ m以内とするのが望ましい。また、上記オフセットさせた寄り目も1段エッチングとするか2段エッチングとするかの決定要因となる。

【0044】図12はシャドウマスク原板にスロット状の電子ビーム通過孔をエッチングにより形成する場合の板厚に対する電子ビーム通過孔のエッチング難易度の説明図である。図中、Aの領域は1段エッチングで形成可能な範囲、Bの領域は1段エッチングで形成するが、孔寸法やでき上がった電子ビーム通過孔の外観ムラのばら

つきが発生し易くなる範囲である。Cの領域は2段エッチングで形成する領域、Dは1段エッチングでは孔寸法や外観ムラの発生が問題であり、これを抑制する努力がなされている領域である。なお、このDの領域に2段エッチングの適用を検討中である。

【0045】2段エッチングでは、シャドウマスク原板の板厚が0.15mmを越えるものについて、スロット状の電子ビーム通過孔を連結するブリッジ部分の形状をどの程度の寸法裕度で管理できるかが最大のポイントである。図11および図12で説明したエッチング難易度を考慮した結果、本発明では、特にCPT用のシャドウマスクのような小径部を大径部の中心からオフセットさせた寄り目の大きいシャドウマスクの主面に設ける電子ビーム通過孔およびスカート部に設ける応力緩和パターンを1段エッチングで同時に形成する。そのため、応力緩和パターンを図2~図6に示したような主面に有する電子ビーム通過孔と同様の表面パターンとしたものである。これにより、シャドウマスクの主面の変形を回避する応力緩和パターンを1段エッチングで形成できるシャドウマスクを備えたカラー陰極線管を低コストで製造することができる。

【0046】図13は本発明のカラー陰極線管の全体構成例を説明する断面図である。パネル部1とネック部2およびファンネル部3で真空外囲器を形成している。パネル部1の内面には蛍光膜4が塗布されており、この蛍光膜に近接させて多数の電子ビーム通過孔を有するシャドウマスク5が設置されている。シャドウマスク5はマスクフレーム6に固定され、その外壁に一端を固定した懸架スプリング7の遊端をパネル部1の内壁に植設したスタッドピン8に係止している。

【0047】なお、マスクフレーム6の電子銃側には地磁気等を遮蔽するための磁気シールド9が取り付けられている。また、参照符号10はアノードボタン、11は内装導電膜、12は電子ビームを水平と垂直に偏向する偏向ヨーク、13は3本の電子ビーム14(センター電子ビーム及び2本のサイド電子ビーム)を発射する電子銃である。

【0048】電子銃13から発射された電子ビーム14はネック部2とファンネル部3の遷移部分に装着された偏向ヨーク12で水平と垂直の2方向に偏向を受け、色選別電極であるシャドウマスク5の電子ビーム通過孔を通して蛍光膜4に射突することにより画像を形成する。最近、フラット画面タイプのカラーテレビやカラーディスプレイモニターの普及に伴い、これらに使用されるカラー陰極線管においても、フェースプレート(パネル部1を構成するガラス)がフラット化される傾向にある。

【0049】図13に示したカラー陰極線管はフラットタイプのシャドウマスク形カラー陰極線管である。パネル部1は、その外面が略平坦であり、内面は凹面状に湾曲している。シャドウマスク5は、シャドウマスク母材

がプレス成形によって所定の曲面に整形されたもので、パネル部1の内面形状に合わせて湾曲している。パネル部1の外表面が略平坦であるにもかかわらず、パネル部1の内面及びシャドウマスク5を湾曲させているのは、プレス成形技術によるシャドウマスク5の製作方法が簡単かつ低コストであるためである。

【0050】このシャドウマスク5は、多数の電子ビーム通過孔が形成された有孔領域（主面）が略長方形であり、長軸沿い、短軸沿いおよび対角線沿いで各々曲率半径が異なっている。これは、カラー陰極線管としての画面のフラット感と整形されたシャドウマスクの機械的強度維持の両立を図るためである。図示したシャドウマスク5の曲面形状は、曲率半径が長軸沿い、短軸沿いおよび対角線沿いの各々で主面21の中央から周辺に向かって徐々に減少した非球面である。長軸沿いの曲率半径Rxは1450mmから1250mmの間で、短軸沿いの曲率半径Ryは2000mmから1300mmの間で、対角線沿いの曲率半径Rdは1600mmから1250mmの範囲で変化している。

【0051】この非球面形状のシャドウマスクの曲率は、等価曲率半径Reとして次の式（1）で定義することができる。

$$Re = (z^2 + e^2) / 2z \dots \dots \dots (1)$$

但し、e：シャドウマスク主面の中央から任意の周辺位置までの管軸に垂直な方向の距離（mm）

z：上記任意の周辺位置におけるシャドウマスク主面の中央から管軸方向の落ち込み量（mm）

上述のように、長軸沿いについては、短軸沿いに比べて多少曲率半径が小さくてもフラット感が損なわれることなく、等価曲率半径として1250mm以上であれば良い。

【0052】本発明のカラー陰極線管は、上記した実施例のシャドウマスク構体を具備することにより、主面の変形を回避して安定した画像を表示できる高精細のカラー陰極線管を提供できる。なお、本発明は上記の構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した本発明の思想を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、シャドウマスクとマスクフレームとの組み立てに起因するスプリングバックを抑制し、シャドウマスクの主面の変形を回避して安定した画像を表示できる高精細のカラ

ー陰極線管を提供することができる。

【0054】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を説明するシャドウマスクのプレス成形前とプレス成形後のシャドウマスクの説明図である。

【図2】本発明の各実施例における応力緩和パターンの第1具体例を説明する図1のA部の拡大図である。

【図3】本発明の各実施例における応力緩和パターンの第2具体例を説明する図1のA部の拡大図である。

【図4】本発明の各実施例における応力緩和パターンの第3具体例を説明する図1のA部の拡大図である。

【図5】本発明の各実施例における応力緩和パターンの第4具体例を説明する図1のA部の拡大図である。

【図6】本発明の各実施例における応力緩和パターンの第5具体例を説明する図1のA部の拡大図である。

【図7】1段エッチング処理で電子ビーム通過孔を形成する工程の説明図である。

【図8】1段エッチング処理で形成した電子ビーム通過孔の平面形状の模式図である。

【図9】2段エッチング処理で電子ビーム通過孔を形成する工程の説明図である。

【図10】2段エッチング処理で形成した電子ビーム通過孔の平面形状の模式図である。

【図11】シャドウマスク原板に円形の電子ビーム通過孔をエッチングにより形成する場合の板厚に対する電子ビーム通過孔のエッチング難易度の説明図である。

【図12】シャドウマスク原板にスロット状の電子ビーム通過孔をエッチングにより形成する場合の板厚に対する電子ビーム通過孔のエッチング難易度の説明図である。

【図13】本発明のカラー陰極線管の全体構成例を説明する断面図である。

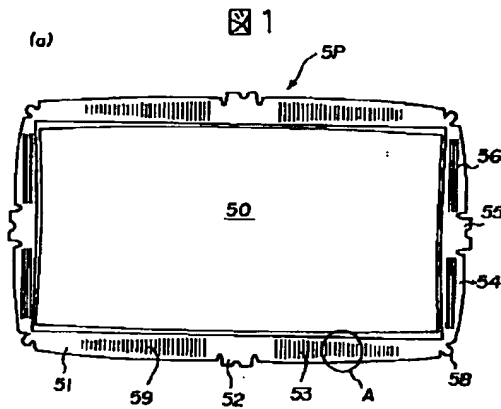
【図14】シャドウマスクとマスクフレームとを固定したシャドウマスク組立体の説明図である。

【図15】プレス成形前とプレス成形後のシャドウマスクの典型的な従来例の説明図である。

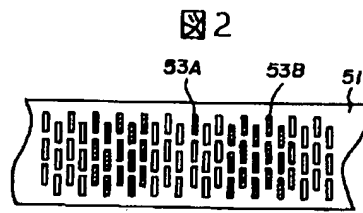
【符号の説明】

5・・・シャドウマスク、5P・・・シャドウマスク母材、50・・・主面、51、54・・・スカート部、52・・・舌片部、53A・・・貫通孔、53B・・・非貫通孔、56・・・スリット。

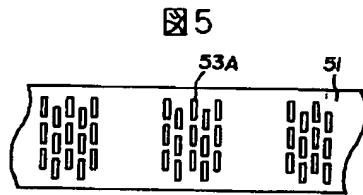
【図1】



【図2】

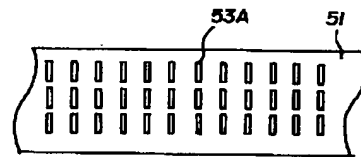


【図5】

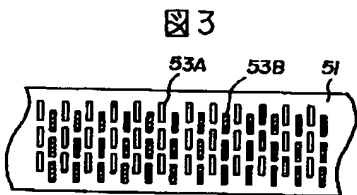


【図6】

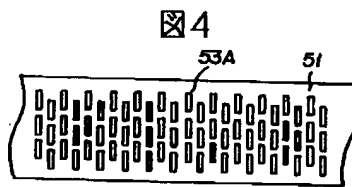
図6



【図3】

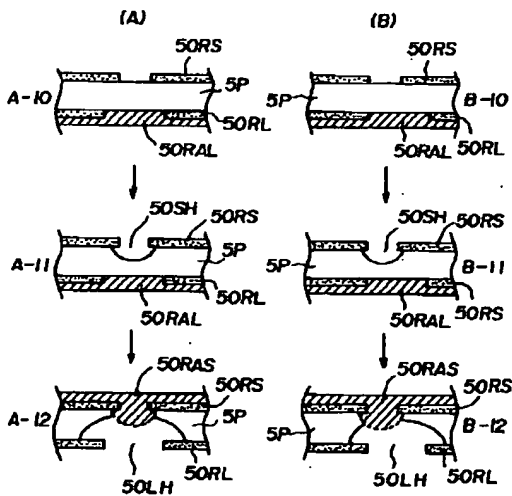


【図4】



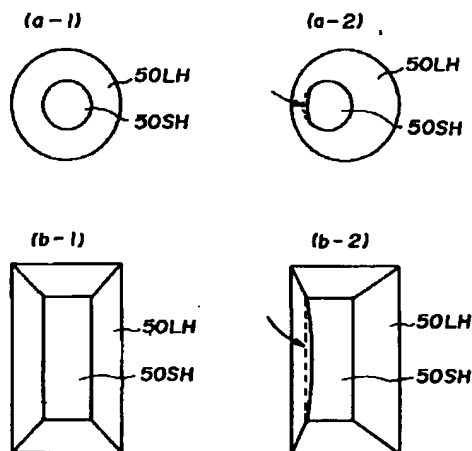
【図9】

図9



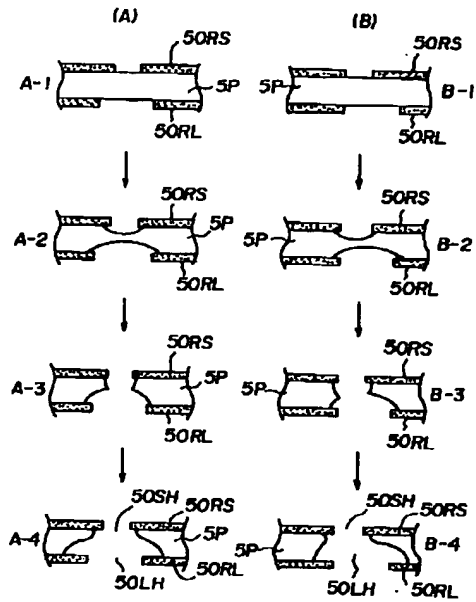
【図10】

図10



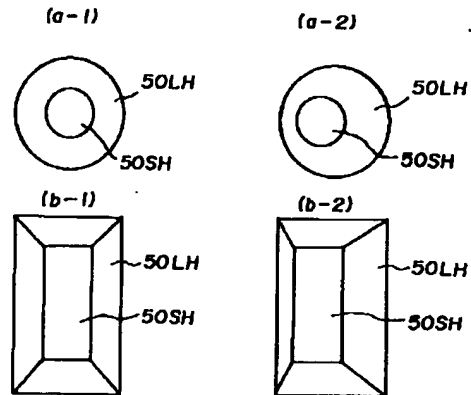
【図7】

図7



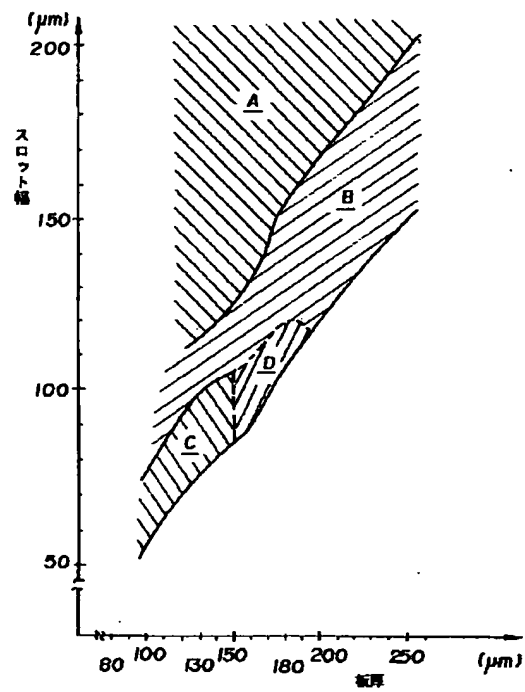
【図8】

図8



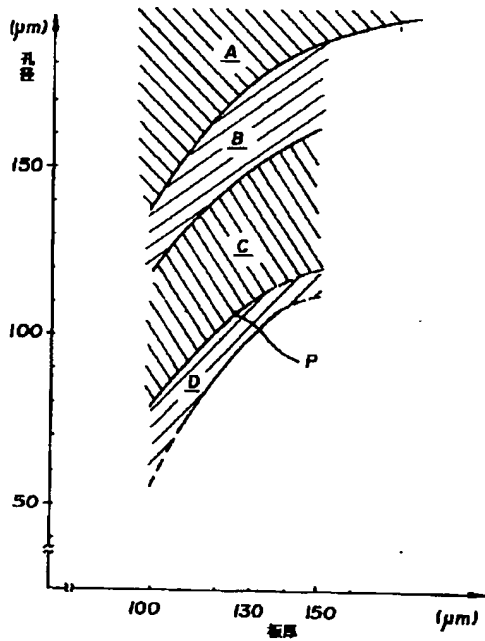
【図12】

図12



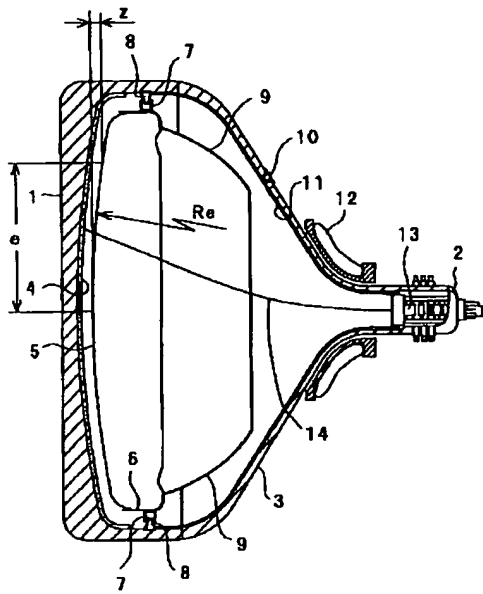
【図11】

図11



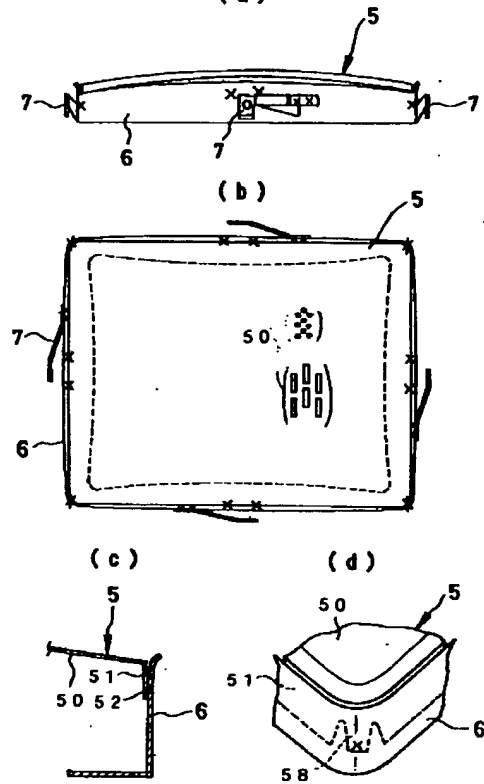
【図13】

図13



【図14】

図14



【図15】

